Lane Medical Library

Die Entwicklung der Plattenprothetik unter besonderer Berücksichtigung der Ruscha-Platte

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung
der Würde eines Doctor medicinae dentariae
bei der Hohen Medizinischen Fakultät der
RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT
zu Heidelberg

vorgelegt von

WALTER RACK
aus Durlach/Baden

1934
KONKORDIA A.G. FÜR DRUCK UND VERLAG, BÜHL-BADEN

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Referent: Privatdozent Dr. v. Schnizer.

Dekan: Prof. Dr. Schneider.

1934.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153303_0284

I. Die Geschichte der Plattenprothetik.

Über den Zeitpunkt der Herstellung der ersten Plattenprothesen läßt sich mit Bestimmtheit nichts sagen. Im 16. Jahrhundert war es vor allem der große Pariser Wundarzt Ambroise Paré (1517—1590), der zum ersten Male von einem Gaumenobturator zur Verbesserung der Sprache bei Defekt im knöchernen Gaumen sprach, als dieser sich ihm bei Trauma durch Schuß oder bei luetischen Gaumendefekten für notwendig erwiesen hatte. „Man soll", so heißt es, „eine Gold- oder Silberscheibe in Goldstückdicke nehmen, etwas größer als der Defekt, und auf dessen Nasenseite ein Schwämmchen anbringen, das sich in der Nase vollsaugt und dadurch die Platte festhält, oder eine Drehscheibe von der Größe des Defektes, die man mit ihrer Längsachse auf die kürzere Querachse in der Nase einstellt". In Paris gab es zu jener Zeit eine sog. Vereinigung der Kunstdrechsler, die Gebisse aus Elfenbein herstellten, doch war die technische Höhe dieser Ersatzstücke noch äußerst gering und ihre Verbreitung keineswegs allgemein. Derartige Zahnersatzstücke wurden nur beim Sprechen getragen, und man rühmte den Damen nach, daß sie eine geradezu bewundernswerte Fixigkeit und Geschicklichkeit gehabt hätten, diese Ersatzstücke beim Essen herauszunehmen und zu den Sprechpausen wieder einzusetzen. Der wirkliche Wert künstlicher Zähne war eben noch nicht oder nur sehr wenig erkannt worden.

Der Zahnersatz, über den Ryff (1545), Purmann (1648—1721), Heister (1711), Dionis (1716) und Pfaff (1756) berichten, bestand aus Zähnen, die an mehr oder weniger großen Knochen- oder Elfenbeinplatten befestigt waren. Wurde er zur Unterstützung der Kautätigkeit benutzt, so wurde er an den noch vorhandenen Zähnen so

stark befestigt, daß diese bald der Lockerung anheimfielen. Er kam also für das wichtigste Anwendungsgebiet der neuzeitlichen Plattenprothese, für den funktionellen Ersatz verloren gegangener Zahnreihen nicht in Frage.

Eine große Umwälzung im Wissen und Können des Zahnersatzes brachte das 18. Jahrhundert mit dem Pariser Zahnarzt Pierre Fauchard (1728), dessen Ersatz ganzer Zahnreihen einen gewaltigen Fortschritt bedeutete. Nach den bisher bekannten Methoden war es ausgeschlossen, ein Ersatzstück für einen zahnlosen Oberkiefer herzustellen, da man es noch nicht verstand, irgendeine Befestigung anzubringen, während beim Unterkiefer die Schwere des betreffenden künstlichen Gebisses einen gewissen Vorteil bot. Fauchard überwand diese Schwierigkeiten dadurch, daß er ein genau an die Zähne des Unterkiefers anliegendes Drahtgestell bog und lötete und dieses mit einer Feder an jeder Seite mit den künstlichen Oberkieferzähnen verband. Waren nun beide Kiefer zahnlos, so wurde nach demselben Prinzip verfahren. Die Federn stellte er aus einem platt geschlagenen Golddraht oder aus einer goldenen Spirale her. Partielle Unterstücke konnten auf diese Weise auch mit gleichartigen oberen verbunden werden.

Auch mit der Behandlung von Gaumendefekten hat sich Fauchard eingehend beschäftigt. Seit der Erfindung des Obturators durch Paré gab man sich, wie wir gesehen haben, mit der einfachen Ausfüllung der Perforation zufrieden. Fauchard aber erstrebte vollen Gaumenersatz. Der Apparat sollte bei den Bewegungen des weichen Gaumens und des Gaumensegels mitgehen; leider aber konnte er seine gesunden theoretischen Überlegungen nicht in die Praxis umsetzen; schuld daran war der damalige Stand der physiologischen Kenntnisse. Fünf verschiedene Obturatoren geben jedoch einerseits von seiner Ausdauer und der manuellen Geschicklichkeit andererseits lebhaft Zeugnis.

Erst am Ende des 18. Jahrhunderts ist man auf die Bedeutung des Zahnersatzes für den Gesamtorganismus aufmerksam geworden.

Als Erfinder des Wachsabdruckes zur Anfertigung von Zahnersatzstücken wird Purman (1700) genannt; ob er

selbst Ersatzstücke herstellte, ist nicht feststellbar. Pfaff (1756) benutzte als erster das nach einem Abdruck anzufertigende Gipsmodell. Bourdet (1756) erkannte zuerst den Wert der künstlichen Zähne für den Kauakt.

Um das Jahr 1800 tritt zum ersten Male Amerika in die Entwicklung der zahnärztlichen Prothetik ein, um lange Zeit tonangebend zu wirken. Der damals hervorragendste Zahnarzt war gebürtiger Franzose und ließ sich in Philadelphia nieder, James Gardette. Anstelle von Elfenbein verwandte er Goldplatten für künstliche Zähne. Ganz zufällig machte er eine äußerst wichtige Erfindung. Als er einmal ein ganzes Oberstück einsetzte, vergaß er, die Federn anzubringen und war höchst erstaunt, als er nach einiger Zeit feststellte, daß das Gebiß auch ohne Federn gut hielt. Diese Erscheinung schrieb er dem atmosphärischen Druck zu, und so entstand die erste **Saugeplatte**. Auch das Anfertigen der Modelle hat Gardette verbessert; er hatte **Metallstanzen** angefertigt und mit ihrer Hilfe seine **Goldplatten** hergestellt.

Laforgue (1802) beschrieb zum ersten Male ausführlich die Herstellung von Goldplatten. Er ist auch als der Erfinder der Klammern anzusehen; ferner soll an dieser Stelle noch erwähnt werden, daß er Wesentliches dazu beitrug, die Herstellung von Saugeplatten (Gardette) zu verbessern. Das Jahr 1842 brachte dann eine weitere Neuerung. Durch Zufall entdeckte der Konditor Levy Gilbert die erste **Saugekammer.** Als sein Gebiß im Munde nicht halten wollte, kam er auf die Idee, einen Hohlraum an der „obersten Seite der Platte" anzubringen, der den Erfolg hatte, daß jetzt die Prothese am Oberkiefer festhielt. Er hat also als der Erfinder der **Platten mit Saugekammer** zu gelten.

Im Jahre 1848 — nach anderen Angaben schon im Jahre 1839 — wurde durch die Zahnärzte Delabarre und W. Rogers (Paris) der **Kautschuk** in die zahnärztliche Prothetik eingeführt. Da aber die Anfertigung von Kautschukbasisplatten für die damalige Zeit mit ziemlich großen Schwierigkeiten verbunden war, wurde der Kautschuk nicht in gebührender Weise beachtet. Erst durch die Erfindung von Nelson Goodyear, der den Kautschuk 1851 vulkanisierte, bürgerte sich die Verwendung

des Kautschuks auch für zahnärztliche Zwecke ein. Solange die Herstellung der Kautschukplatte durch Patent geschützt war, war es natürlich das Bestreben vieler Anderer, Gebißplatten aus einem anderen Material herzustellen, die noch bessere, mindestens aber gleichgute Dienste leisten sollten. So schlug im Jahre 1838 Dieffenbach **Bernstein** als Basisplatte vor. Erfolglos verwandte der Engländer Truemann 1851 **Guttapercha** als Platte. Berthe gebührt das Verdienst, im Jahre 1858 **Aluminium** in die zahnärztliche Technik eingeführt zu haben. Bean, der im Jahre 1866 Aluminiumplatten goß, und damit einen ungeahnten Erfolg hatte, darf wohl die Anregung zum späteren Goldgußverfahren gegeben haben. Im Jahre 1870 wurde **Zelluloid** von den Schriftsetzern J. S. und J. W. Hyatt in Amerika erfunden und in den Jahren 1879/80 zu Gebißplatten viel verwandt. Die Herstellung von Basisplatten geschah, indem Zelluloidplatten in Aceton erweicht wurden, um dann auf das mit Talkum bestrichene Gipsmodell gepreßt zu werden.

Um die Wende des 20. Jahrhunderts nahm die zahnärztliche Prothetik einen gewaltigen Aufschwung. Der Plattenersatz wurde vervollkommnet durch Verbesserung des Stanzverfahrens, das es ermöglichte, Metallplatten genau dem Kiefer anzupassen. Neben Gold gelangte in erster Linie Kautschuk als Prothesenbasis zur Anwendung. Man war aber immer bestrebt, einen Werkstoff zu finden, der widerstandsfähiger als Kautschuk und billiger als Gold ist. Es wurden Versuche mit Aluminiumarbeiten angestellt, die mit einer dünnen Lage Kautschuk bedeckt wurden. Allmählich kam man zu der Auffassung, daß der Zahnersatz nicht nur vorhandene Zahnlücken aus kosmetischen Gründen zu schließen hat, sondern auch dazu berufen ist, Störungen der Lautbildung bei der Aussprache und vor allem Verdauungsstörungen infolge mangelnden Kauvermögens zu verhindern.

Nachdem schon früher die Herstellung von Metallplatten mittels Stanzen bekannt und allgemein verbreitet war, wurde um das Jahr 1907 das **Metallgußverfahren** durch die Arbeiten von Ollendorf, Taggart, Solbrig, Jameson, Sachs und Wauer in die Zahnheilkunde eingeführt.

Die bevorzugte Verwendung des Goldes konnte noch bis vor wenigen Jahren nicht verdrängt werden. Sämtliche Ersatzmetalle wie Kosmos, Randolf u. a. Zink-Messinglegierungen haben sich als unbrauchbar erwiesen. Der Firma **Krupp** (Essen) ist es zu verdanken, daß die Zahnheilkunde 1921 um die Kenntnis und Anwendung eines rostfreien Stahles bereichert wurde und zwar des **Wipla- oder V_2A-Stahles**, einer Chromnickellegierung mit Zusätzen von C, Mn und Si, die mundsäurebeständig, leichter als Gold, weitaus billiger als dieses ist und wesentlich dünner als Kautschuk gestaltet werden kann.

Im Jahre 1931 brachte die Metallweberei Gebr. Kufferath (Düren, Mariaweiler/Rhld.) ein rostfreies Metallgewebe unter dem Namen **„Tela"** in den Handel, das als Stützgerippe, zusammen mit Kautschuk als Füllsubstanz, zu Basisplatten verarbeitet werden kann.

Schon einige Jahre zuvor (1926) traten Russo und Scharnow mit einer neuartigen **Plattenprägemethode** vor die Öffentlichkeit, die die beispielsweise bei Spence notwendige mehrmalige Stanzenherstellung und Zwischenformung in Sand dadurch überflüssig macht, daß das mit einem besonders geeigneten Abdruckgips hergestellte Negativ sofort mit dem sehr harten Prägemetall ausgegossen wird, wodurch viele Fehler früherer Methoden ausgeschlossen werden.

II. Die technische Entwicklung der Plattenprothetik.

Während uns der erste Abschnitt einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Plattenprothetik gab, soll uns der zweite Abschnitt mit der Methodik der Herstellung der Platten vertraut machen.

Wann ist eine Plattenprothese überhaupt indiziert? Vor diese Frage wird jeder Prothetiker in der Praxis gestellt, und ich halte es daher für angebracht, im Rahmen meiner Arbeit einiges darüber zu sagen.

Je mehr man zu der Auffassung kam, daß erst unter ganz bestimmten Bedingungen eine prothetische Ergänzung innerhalb der Zahnreihen angebracht erschien, daß gewisse Fälle einerseits für Brückenprothetik ungeeignet

waren, andererseits aber auch die Herstellung einer Plattenprothese noch als unangebracht erscheinen ließen, desto eifriger begann man, über die Notwendigkeit oder Nichtnotwendigkeit des zahnärztlichen Ersatzes, über die Indikation oder Kontraindikation zum Brücken- oder Plattenersatz Erhebungen anzustellen. Aus den verschiedenen Definitionen des Brücken- und Plattenersatzes ist als wesentliches Charakteristikum zu entnehmen: Eine Brücke sitzt fest, ist also nicht aus dem Munde entfernbar und überträgt die auf sie einwirkenden Kaukräfte auf die Stützpfeiler, d. h. auf den Aufhängeapparat natürlicher Zähne, während eine Plattenprothese herausnehmbar ist und die Kaukräfte vorzugsweise auf Schleimhaut und Kieferknochen überträgt.

Von nicht geringer Bedeutung bei der Entscheidung, ob ein Zahnersatz überhaupt notwendig ist, und wie er gestaltet werden soll, ist die wirtschaftliche Lage des Patienten. Sie ist es, die geradezu mit Brutalität der klaren Entscheidung des Zahnarztes zuvorgreift und seine ärztlichen Überlegungen in dieser Hinsicht mitunter zunichte macht. Es ist daher durchaus nötig, die wirtschaftliche Lage in die Überlegungen mit einzubeziehen, um den Patienten nicht etwa durch unangebrachte Vorschläge unnötigerweise zu enttäuschen. Aber trotzdem darf diese wirtschaftliche Indikation erst an zweiter Stelle stehen, da sonst die Objektivität in der Urteilsbildung gefährdet wäre. Ganz unbedeutend wird dieser sonst so wichtige Punkt aber, wenn sich der Zahnarzt darüber klar ist, daß ein nur den wirtschaftlichen Verhältnissen des Patienten angepaßter Zahnersatz infolge der gesundheitlichen, physiologischen, chemischen und physikalischen Bedingungen sofort oder erst später schwere Schädigungen hervorrufen würde.

Im allgemeinen aber wird doch bei der Indikationsstellung einer Plattenprothese die Ansicht vertreten, daß sie überall dort angebracht ist, wo eine Brückenprothese nicht in Frage kommt. Dies mag im großen und ganzen auch der Fall sein, allerdings führt W u s t r o w einen Fall an, bei dem obige Erklärung nicht ganz ausreicht. Er schreibt: „Dort, wo eine Mikulicz'sche Erkrankung besteht, kann man leider in keinem Falle an die Herstellung

einer Plattenprothese denken. Die Trockenheit der Schleimhaut, die sie bedeckenden Schleimkrusten und ihre überaus hohe Reizbarkeit würden das Tragen einer Plattenprothese verbieten. Es könnte in ganz verzweifelten Fällen höchstens der Versuch gemacht werden, eine Plattenprothese wenigstens während der Nahrungsaufnahme tragen zu lassen. Sie würde dann allerdings so stark als Fremdkörper in der Mundhöhle empfunden werden, daß der ohnehin in solchen Fällen schon mühselige Kauakt mehr gestört als unterstützt würde." In diesem einzigen Fall müßte die Anfertigung einer Plattenprothese bei sonst entsprechender Ausdehnung des Defektes als Kunstfehler gelten.

Es erfordert also einen wohlüberlegten Behandlungsplan. In jenen Fällen, in welchen z. B. aus wirtschaftlichen Gründen eine Brückenprothese von vornherein wegfällt, ist die Frage zu entscheiden, ob überhaupt und in welcher Form eine Plattenprothese so gestaltet werden kann, daß ihr Funktionswert etwaige schädliche Nebenwirkungen ausschließt.

Wir verlangen von einem Plattenmaterial aber nicht nur, daß es der **wirtschaftlichen** Lage des Patienten gerecht wird, sondern es muß auch in **physikalischer, chemischer** und **kosmetischer** Beziehung geeignet sein (Bruhn). Soll ein Plattenmaterial in **physikalischer** Hinsicht brauchbar sein, so muß es folgende Eigenschaften besitzen: Eine möglichst große Zug-, Druck- und Torsionsfestigkeit, ein gewisses Maß von Härte und Elastizität, ein geringes spezifisches Gewicht, gute Temperaturleitfähigkeit, Homogenität, Fehlen von Porosität, gute Polierfähigkeit und unauffällige Farbe. Was die Brauchbarkeit in **chemischer** Beziehung anbetrifft, so muß der Werkstoff sich in bezug auf die Mundverhältnisse, den Geruch und den Geschmack indifferent verhalten. Die **kosmetischen** Forderungen sind bereits unter den beiden vorherigen Punkten angeführt. **Verarbeitungstechnisch** muß das Material nicht nur leicht zu verarbeiten, sondern auch leicht zu reparieren sein, und es muß eine dauerhafte Befestigung von Zähnen und Klammern gewährleisten.

Da sich aber von den unter den einzelnen Punkten angeführten Forderungen verschiedene decken und einige

sich entgegenstehen, und es bis heute kein Material gibt, das dem Idealzustand nahekommt und sämtliche Vorzüge in sich vereinigt, so sind wir gezwungen, bei der Wahl des Materials von Fall zu Fall zu entscheiden.

Wie ich im geschichtlichen Teile schon angeführt habe, gelten **Kautschuk, Gold** und die **Chromnickellegierungen** heute für die wichtigsten Stoffe, denn sie sind es, die sich im Laufe der Zeit in der Praxis am besten bewährt haben.

Das billigste und zugleich am besten zu verarbeitende Material ist und bleibt der **Kautschuk.** Sein spezifisches Gewicht schwankt je nach der Art zwischen 1,3 und 2,6. Eine gut gearbeitete Kautschukprothese bietet Gewähr für eine gute Adhäsion an der Gaumenschleimhaut, gute Fixation von Zähnen und Klammern und somit vorzügliche Eignung zur Druckübertragung auf Schleimhaut und Alveolarfortsätze. Außerdem ist Kautschuk äußerst resistent gegenüber chemischen Einflüssen in der Mundhöhle, ist spezifisch leicht und besitzt eine hohe Druckfestigkeit, ferner ist er geschmack- und geruchfrei. Diesen Vorzügen gegenüber steht die geringe Elastizitäts- und Bruchfestigkeit sowie eine schlechte Temperaturleitfähigkeit. Da die Bruchfestigkeit ziemlich gering ist, so darf eine Platte eine Plattenstärke von ca. 1,5 mm nicht unterschreiten. Zur Behebung der Bruchgefahr kam man schon sehr bald auf den Gedanken, Kautschukplatten durch **Metalleinlagen** zu verstärken. Aber dennoch blieb der ersehnte Erfolg aus, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Metalleinlagen, ohne die Mängel der Kautschukplatte zu beheben, so zahlreiche Zufälligkeiten und verarbeitungstechnische Schwierigkeiten verursachen, daß das Erreichte in keinem Verhältnis steht zu der aufgewandten Mühe und zu allem hin sogar noch den Erfolg überhaupt in Frage stellt.

Gold ist dasjenige Material, das vom physikalischen Standpunkte aus für die Plattenprothetik als sehr gut bezeichnet werden kann, denn es ist chemisch für die Mundverhältnisse resistent, besitzt eine gute Elastizität und hat besonders bei den neueren Gold-, Platinlegierungen eine ausgezeichnete mechanische Festigkeit (bis 84 kg pro qmm). Außerdem gelangen die früheren verarbeitungstechnischen Schwierigkeiten infolge der modernen tech-

nischen Errungenschaften heute völlig in Fortfall. Man kann ruhig sagen, daß die Goldplatte dem Ideal ziemlich nahe kommt, wenn man die wirtschaftlichen Forderungen außer Betracht zieht. Da aber der Preis einer fertigen Goldplatte relativ hoch kommt, so werden die wenigsten Patienten sich eine derartige Prothese leisten können.

Für Gebißplatten wird im letzten Jahrzehnt ferner noch der **nichtrostende Stahl** bevorzugt. Wir haben hier grundsätzlich zwei Arten zu unterscheiden, und zwar das von der Firma Krupp (Hauptmeyer) in den Handel gebrachte **Wipla-Metall** und das von der Firma Heraeus vertriebene **Contracid**. Das Wipla-Metall beruht in der Hauptsache auf der Eisenbasis mit Nickel und Chrom, das Contracid auf der Nickelbasis mit Eisen und Chrom. Wie Schoenbeck zuerst nachgewiesen hat, ist Contracid nicht so milchsäurebeständig wie das Wipla-Metall, hat demgegenüber aber den Vorteil, daß es in offener Gebläseflamme der Wärmebehandlung unterzogen werden kann. Das Wipla-Metall muß im Salzbadeofen geglüht werden. Hartlöten lassen sich beide Metalle mit sehr heißer Flamme (z. B. mit dem Fehr-Gebläse), doch ist peinlichst darauf zu achten, bei Gegenständen für die Mundhöhle das Löten nur auf Ausnahmefälle mit allerfeinster Lotnaht zu beschränken. Für beide Metallsorten ist das Schweißen mit der Punktschweißmaschine das beste Vereinigungsmittel, denn nur dann ist man gewiß, daß keine Korrosionen und Verfärbungen auftreten. (Hauptmeyer.)

Die Vereinigung von Gold und Stahl ist im allgemeinen nicht ratsam. Es wurde in den letzten Jahren sehr viel über dieses Thema diskutiert, und nachdem man lange Zeit hindurch zu keiner befriedigenden Lösung kam, hat der Metallurge Schoenbeck selbst dazu Stellung genommen. Er schreibt: „Zwischen Goldlegierungen und Stahl bestehen Potentialdifferenzen, die je nach Oberflächenzustand der Gold- und Stahllegierungen recht groß sein können. Die hierdurch bei Zutritt des Speichels bedingten elektrischen Ströme können sich im Munde sehr unangenehm bemerkbar machen und z. B. zu sehr starken Reizungen des Zahnfleisches führen. Derartige Fälle habe ich bei Stahl-, Gold-Kombinationen des öfteren beobachten

können. Daß an diesen Erscheinungen die elektrischen Ströme schuld waren, ging daraus hervor, daß erstgenannte sofort zurückgingen, sobald eine Prothese ohne Spannungsdifferenzen angefertigt war. Auch elektrische Vorgänge am Stahl können sich geltend machen, die dessen Haltbarkeit stark beeinflussen. Auf Grund meiner Erfahrungen möchte ich vor Verwendung von Goldlegierungen mit Stahl, wenn der Speichel ungehindert hinzutreten kann, warnen."

Für die Praxis ist festzustellen, daß sich das **Wipla-Metall** außerordentlich gut bewährt hat. Seine Vorteile, wie außerordentliche Festigkeit, geringes spezifisches Gewicht, Unveränderlichkeit gegenüber den chemischen Einflüssen der Mundhöhle, Leichtigkeit, Sauberkeit, Unzerbrechlichkeit und schließlich der geringe Preis waren es, die ihm den ihm gebührenden Platz unter den Prothesenmaterialien einräumten.

Zu erwähnen wäre noch eine Neuerung, die um das Jahr 1931 allgemeines Aufsehen erregte, nämlich das **Tela-Gewebe**. Es handelt sich um ein neuartiges, in einer ganz besonderen Weise geflochtenes, von der Metallweberei Kufferath (Mariaweiler bei Düren/Rhld.) herausgebrachtes, mundbeständiges Metallgewebe, das für den Zweck der Verstärkung der Kautschukplatte bei gleichzeitiger Reduzierung der Plattendicke sowie einer soliden Kautschukverankerung innerhalb der Gewebemaschen konstruiert und deshalb für die zahnärztlich-prothetischen Zwecke besonders brauchbar ist. (S t e i n h a u s e n.)

Nach den Angaben der Herstellerfirma ist das **Tela-Gewebe** eine eisenfreie, mundbeständige Legierung aus Chrom und Nickel. Die Webart ist von ganz besonderer Eigenart. Es werden nämlich immer vier Querfäden von einem Längsfaden übersprungen, wodurch eine ideale Kautschukretention und eine wirkliche Plattenverstärkung erzielt wird. Infolge seiner Webart besitzt das Telagewebe eine der Zunge zugekehrte glatte und eine dem Gaumen zu liegende rauhe Fläche. Nach der Gaumenseite ist nur Kautschuk sichtbar, der dazu dient, das Gaumenrelief zum Zwecke der Adhäsion genau wiederzugeben.

Die Tela-Platte muß **geprägt** werden. Dazu wird eine Stanze aus **Spence-Metall** empfohlen. Auf das Stanz- und

Prägeverfahren werde ich später in einem besonderen Kapitel noch näher eingehen. Viele Praktiker, darunter Ascher, Bergerhausen, Steinhausen und Lewald, berichten auf Grund ihrer Erfahrungen übereinstimmend, daß die Tela-Platte eine große Adhäsion besitzt, daß man keine Retentionen, somit keine Lötung und Schweißung benötigt, daß sie preiswert und auch ohne Hochglanzpolitur mundbeständig, daß sie dünn, bruchsicher und leicht ist, daß sie ferner rationiert und skelettiert werden kann, und daß sie schließlich infolge ihrer Schönheit gut auf das Auge wirkt.

Nun ist über den Arbeitsgang bei der Herstellung der Plattenprothesen einiges zu sagen. Diese können auf ganz verschiedene Arten hergestellt werden. Da ist einmal zunächst das **Gußverfahren** zu nennen. Die wiederum verschiedenen Gußmethoden haben wir hauptsächlich Ollendorf, Taggart, Solbrig, Jameson, Sachs und Wauer zu verdanken. Welche der mannigfaltigen Arten wir auch anwenden, bleibt schließlich gleichgültig, denn sämtliche Verfahren haben ihre Vorzüge und ihre Nachteile. Am meisten wird heutzutage der sog. Einstückguß, das Gießen in einem Guß mit mehreren Gußstiften oder einem Gußstreifen geübt.

Um aber jedes brauchbare Metall, also nicht nur Gold, verwenden zu können, bedient man sich auch noch einer anderen Methode, nämlich des **Prägeverfahrens,** das fälschlicherweise auch **Stanzverfahren** genannt wird. Um den Unterschied dieser beiden „scheinbar" verschiedenen Herstellungsverfahren klarzulegen, ist es notwendig, hierauf etwas näher einzugehen.

Es ist überhaupt zweckmäßig, einmal eine klare Begriffsbestimmung der Ausdrücke: Stanzen, Ziehen, Biegen und Prägen zu geben. Nach Schalow versteht man unter Stanzen einen Vorgang, der unter Benutzung sogenannter Schnitte mehr oder weniger komplizierte Flächen aus einem Blech herausschneidet. Gestanzt werden z. B. Zahnräder für Uhren, Wiplaklammern usw. Dieser Vorgang hat natürlich mit dem augenblicklich interessierenden gar nichts zu tun, so daß der Ausdruck „Stanzen" bei der weiteren Betrachtung vollkommen ausscheidet.

Bei der Herstellung nicht gegossener Metallplatten handelt es sich im Grunde genommen um einen kontinuierlichen Zieh- und Biegevorgang. Da der Vorgang des **Biegens** ohne weiteres klar ist, bedarf das **„Ziehen“** noch einer näheren Erklärung. Jedes Metall wird durch Krafteinwirkung deformiert, durch Zug gedehnt und durch Druck gestaucht. Diese Deformation kann man graphisch darstellen, wie die nachfolgende Abbildung 1 zeigt:

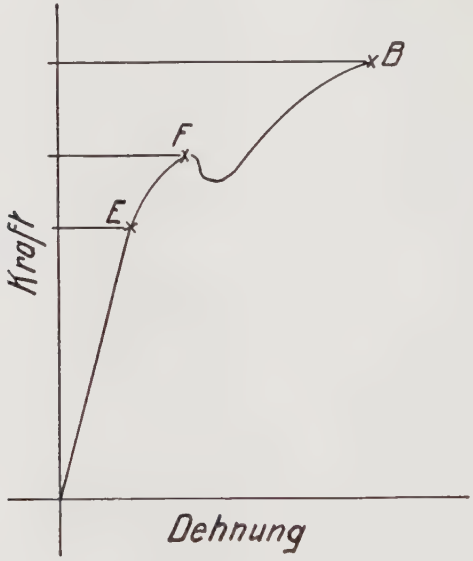

Abbildung 1 (nach Schalow).

Auf der Ordinate ist die wirkende Kraft aufgetragen, auf der Abszisse die Dehnung. Drei Punkte sind für die Beurteilung des dargestellten Vorganges von Wichtigkeit: die Punkte E, F und B. Vom Nullpunkt bis zum Punkte E geht die Kurve geradlinig, d. h. bei doppelter Kraft dehnt sich das Material auch um das Doppelte aus. Gleichzeitig geht die Dehnung wieder vollkommen zurück, wenn die Einwirkung der Kraft aufhört, d. h. bis zum Punkt E ist das Material elastisch. Der Punkt E bezeichnet deshalb die **Elastizitätsgrenze.** Bei größerer Krafteinwirkung kehrt das Material nicht wieder in seinen Ruhezustand zurück, sondern behält eine **bleibende Dehnung**. Diese

bleibende Dehnung wird bei wachsender Kraft immer größer. Ist der Punkt F erreicht, so kann man auf eine weitere Krafteinwirkung verzichten, das Material „fließt" von selbst. Der Punkt F bezeichnet also die **Fließgrenze**. Wenn nun das Material eine gewisse Dehnung erreicht hat, so ist der Vorgang des Fließens beendet, und wir müssen zu weiterer Dehnung neue Kräfte anwenden, die dann bei B das Material zum **Brechen** bringen.

Bei dem bis heute üblichen Verfahren wird die **vorgebogene Platte** zwischen die Spence-Form gelegt und gedrückt. Wenn es aber nicht gelingt, über die Elastizitätsgrenze hinauszukommen, so geht die Platte nach Beendigung des Druckes in ihre alte Lage zurück, d. h. sie **federt.** Beim „Ziehen" muß also der Punkt E überschritten werden. Mit dem Ziehvorgang gehen aber bei der Formung der Metallplatte noch Biegevorgänge einher. Abbildung 2 zeigt den Vorgang beim Spence-Verfahren:

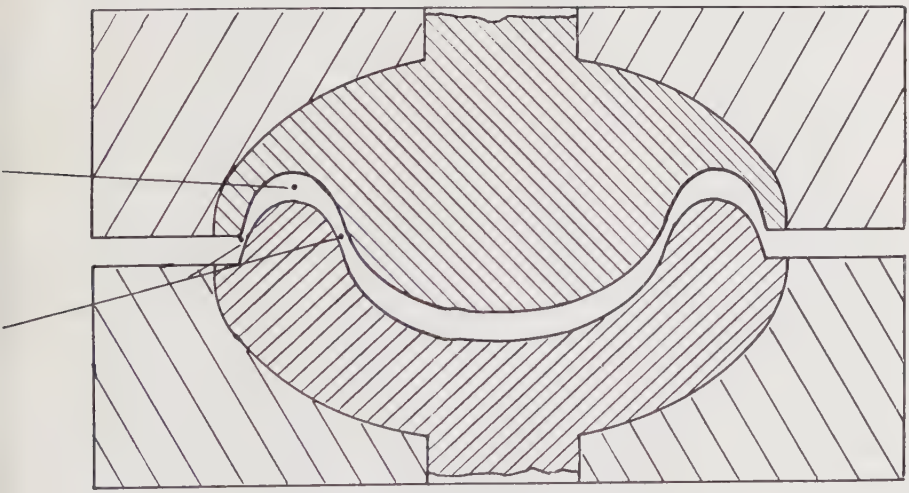

Abbildung 2 (nach Schalow).

A) Biegezone *B) Ziehzone*

Bei Herstellung von Spenceformen wird dadurch ein großer Fehler gemacht, daß durch den Gegenguß versäumt wird, Platz für das Plattenmaterial zu schaffen. Das Ergebnis ist auch dementsprechend. Eines der beiden Materialien

muß nachgeben. Es ist selbstverständlich, daß beim Spenceverfahren stets das Spencemetall nachgibt bzw. bricht. Man ist daher infolge der Unmöglichkeit, in Anbetracht der geringen Härte des Spence, die Elastizitätsgrenze des Metalls weit zu überschreiten, gezwungen, stets neue Matrizen und Patrizen herzustellen, die dann in der Folge auch den Grund für weitgehende Ungenauigkeit darstellen. (R u s s o.)

Auf Grund der Erkenntnis dieser Gedankengänge war es R u s s o möglich, ein Verfahren auszuarbeiten, das von der Tatsache ausgeht, daß man auf jeden Fall die Elastizitätsgrenze weit überschreiten, ja, daß man sogar die Fließgrenze überschreiten muß und mithin vom „Ziehen" zum „Prägen" übergeht, denn nur oberhalb der Fließgrenze, in einem Bereich, in dem das Material kalt fließt, ist ein echtes Prägen möglich. (S c h a l o w.)

Da sich die Herstellung der Metallplatte wesentlich von der einer Kautschukplatte unterscheidet, soll kurz der Werdegang einer Metallplatte, wie sie heute in den Groß-Laboratorien hergestellt wird, skizziert werden.

Das Gipsmodell wird in Sand abgeformt, mit Spence ausgegossen und das Metallblech in mehrmaligem Pressen auf einer hydraulischen Presse in die gewünschte Form gebracht. Haben wir es bei der Herstellung der Kautschukplatte mit einem direkten Verfahren zu tun, so stellt der eben skizzierte Vorgang der Herstellung einer Metallplatte eine indirekte Methode dar. Es ist ohne weiteres klar, daß durch die notwendigen Zwischenformungen vom Negativ des Abdruckes über das Positiv des Gipsmodells, über eine ganze Reihe von Sandformen und schließlich die Prägeform, Ungenauigkeiten in das Verfahren hineingetragen werden, die von vornherein die genaue Wiedergabe der Gaumenkonturen, wie wir sie von der Kautschukplatte her kennen, verhindert. Dazu kommt aber ein weiterer, bereits schon oben erwähnter Übelstand, nämlich das große Mißverhältnis zwischen dem Prägematerial, dem Spence, und dem zu prägenden Werkstoff, dem Gold- bzw. dem zu prägenden Wipla-Stahl. Die Technik benutzt zur Feststellung der Härten der Materialien ein besonderes Prüfverfahren. Die einzelnen Härtewerte werden in **Brinellhärten** angegeben. Wenn man sich nun überlegt,

daß Spence eine Brinellhärte von 15 bis 20 hat gegenüber dem Wipla-Stahl mit 160 bis 180 und dem Golde mit 120 bis 160, so fällt das ungeheure Mißverhältnis sofort ins Auge. Bei der Prägung drückt sich das dadurch aus, daß feine Konturen ohne weiteres **weggequetscht** werden, und überhaupt eine brauchbare Formgebung erst durch mehrmaliges Prägen auf verschiedenen Prägeformen möglich ist. (Schalow.) Ja, man muß sogar besonders hervortretende Gaumenkonturen wie die raphae palatinae mit Wachs auf dem Modell überhöhen, um brauchbare Prägeformen herauszubekommen. Das bedeutet natürlich wieder eine grobe Ungenauigkeit. Alles dies liegt daran, daß, wie Russo zu sagen pflegt, Spence eben nur „ein harter Ausdruck für eine weiche Masse" ist. Der Preßdruck, den uns die hydraulische Presse gibt, würde die Spenceform zertrümmern. Es ist daher notwendig, in geeigneten Küvetten den Druck abzufangen und dadurch die Spenceform vor der Zerstörung zu bewahren. Wozu aber dann einen hohen hydraulischen Druck, wenn er nicht zur Formgebung unserer Metallplatte ausgenutzt werden kann?

Schließlich kommt noch eine weitere Ungenauigkeit bei der Herstellung von Stahlplatten hinzu, die darin besteht, daß die Wipla-Platte nur in hochglanzpoliertem Zustande mundbeständig ist. Wären tatsächlich feine Konturen ausgeprägt, so würden diese durch die am Schluß des Arbeitsganges notwendige Hochglanzpolitur wegpoliert werden. Wir haben also bei dem bisher üblichen Verfahren zur Herstellung von Metallprothesen vier Punkte, die eine exakte Wiedergabe der Gaumenoberfläche verhindern:

1. Die Ungenauigkeit durch mehrmalige Sandabformung,
2. die Unmöglichkeit exakter Ausprägung durch das Mißverhältnis der Härten,
3. die ungenügende Ausnützung des Prägedruckes durch die Küvettenabbremsung und
4. die Verwaschung der Konturen durch die Hochglanzpolitur.

Sämtliche vier Punkte sind durch das **Ruscha-Prägeverfahren** beseitigt worden. Nach diesem Verfahren, das den Erfindern Dr. Russo und Dr. Scharnow patentiert

worden ist, werden im Lausitzer Wipla-Laboratorium (Kottbus, Niederlausitz), das die Patente erworben hat, Metallplatten hergestellt. Als Ideal schwebte den Erfindern des neuen Verfahrens die Genauigkeit der Kautschukplatte vor, und so war als erstes zu erreichen, daß, wie beim Kautschuk, das Metall direkt auf das Modell gepreßt wird. Zu diesem Zwecke wird der Abdruck ohne Zwischenformung mit dem Prägemetall ausgegossen. (Abbildung 3.)

Abbildung 3 (nach Schalow).

Gießen des Prägestockes direkt auf den Abdruck; stellt somit Modell und Prägestock in einem dar.

Die hohe Schmelztemperatur verbietet leider die Verwendung von Gips als Abdruckmaterial, vielmehr mußte ein neues Abdruckmittel gefunden werden, das den hohen Temperaturen ohne Formänderung standhält. Der **Ruscha-Abdruckgips** ist nach diesem Gesichtspunkt zusammengesetzt (Firma Ernst Hinrichs, Osterode, Harz). Zur Herstellung von **Original-Ruscha-Platten** ist die Verwendung dieses Ruscha-Abdruckgipses unbedingt erforderlich.

Als zweite Aufgabe war gestellt, ein Material zu finden, das genügende Härte besitzt, um den Stahl und das nicht minder harte Gold ausgiebig zu verformen. Selbstverständlich kam hierfür nur ein Metall in Frage. Die große Schwierigkeit lag aber in der Tatsache, daß fast sämtliche Metalle eine erhebliche Schwindung aufweisen. So sind bereits vor Jahren Versuche von Krupp mit Bronzeprägeformen angestellt worden, die jedoch wegen der erheblichen Schwindung dieses Metalls zu keinem Erfolg führen konnten. Die Erfinder des Ruscha-Prägeverfahrens haben in dem **Aluminium** ein Metall gefunden, dessen Schwindung außerordentlich gering ist, und das auch, mit Kupfer zwecks Härtesteigerung legiert, für die in Frage kommenden Zwecke praktisch keine Schwindung aufweist. Die hohe Schmelztemperatur, ca. 650°, macht jedoch einen besonderen Schmelzofen erforderlich. In dem **Ruschametall** steht uns ein Material zur Verfügung, dessen Härte nach Messungen Dr. S c h a r n o w s ca. 130—160 Brinell ist, sodaß — im Gegensatz zum Spenceverfahren — (15 bis 20) — ein annehmbares Verhältnis zwischen dem zu prägenden Werkstoff und dem Prägematerial vorhanden ist.

Nunmehr kommt es noch darauf an, den Prägedruck, den uns die Krupp-Presse mit ca. 30 000 kg gibt, auch voll zur Prägung auszunützen. Es geschieht dies durch eine besondere Vorrichtung, die im wesentlichen darin besteht,

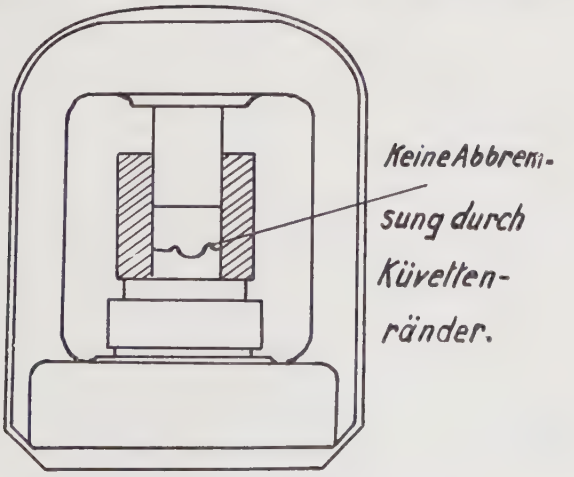

Abbildung 4 (nach Schalow).

daß die Prägestöcke in einem Metallzylinder durch einen zylindrischen Stempel aufeinandergepreßt werden. (Abbildung 4.)

Küvetten, deren Ränder den Prägedruck auffangen könnten, sind nicht mehr vorhanden. Es ist klar, daß ein Druck von 50 000 kg genügen muß, um auch die feinsten Konturierungen auszuprägen. Voraussetzung ist natürlich, daß das Prägemetall diesem Druck standhält — das ist durch die große Härte des Ruschametalls gewährleistet — und daß die Konturen des Prägestockes denen des Gaumens haarscharf entsprechen. (Ist durch die direkte Herstellung des Prägestockes aus dem Abdruck gesichert.)

Nun bliebe noch der vierte Punkt, die Verwaschung der Konturen durch die Hochglanzpolitur, übrig. Dieser Punkt bedarf besonderer Vorsicht, denn — wie gesagt — ist Wipla-Metall nur hochglanzpoliert mundbeständig. Da zur Herstellung der Wipla-Platten mehrmalige Zwischenglühungen im Salzbadeofen erforderlich sind, wird nach dem letzten Glühen die Platte vorpoliert: der letzte Druck auf diese vorpolierte Platte stellt die durch den Poliervorgang verwaschenen Konturen wieder her. Ein leichtes Überbürsten der fertig geprägten Platte gibt die notwendige Hochglanzpolitur. Somit sind die vier Fehler, die der nach dem Spenceverfahren hergestellten Metallplatte anhaften, beseitigt.

Die scharfe Ausprägung bringt uns aber noch einen weiteren Vorteil, nämlich die innere Versteifung durch scharfe Konturierung, ähnlich wie beim Wellblech durch die Riffelung die Steifigkeit des an sich dünnen Bleches erheblich wächst. (Abbildung 5.)

Logischerweise kann dadurch die Plattenstärke ganz erheblich herabgesetzt werden, so daß bei der Verarbeitung von Gold neben der Gewichtsersparnis auch noch eine erhebliche Verbilligung zu verzeichnen ist. Eine nach dem Rusch-Verfahren geprägte Goldplatte wiegt inklusive Retention ca. 12 bis 15 g.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Güte eines Materials durch allzuvieles Schweißen sehr stark beeinflußt wird. Deshalb bemühte man sich, die Zahl der Schweißpunkte auf ein Minimum zu reduzieren; man ging dazu über, durch Aufschweißen von Stegen und Schlaufen dem

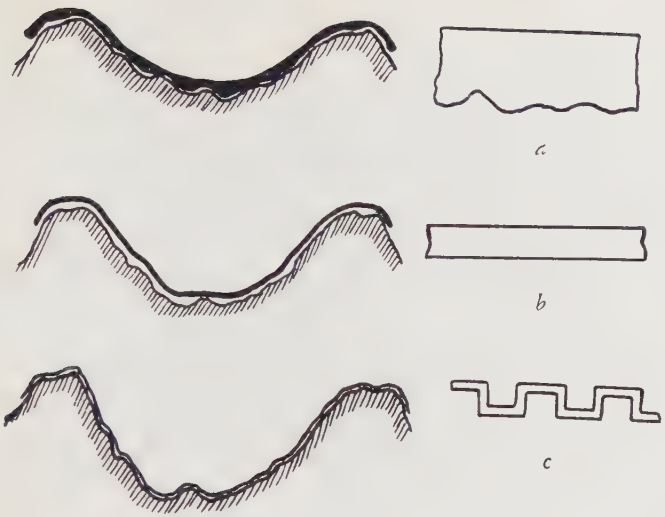

Abbildung 5 (nach Russo).

a) Kautschukplatte b) alte Wiplaplatte c) Ruschaplatte Geringe Plattenstärke durch innere Versteifung. Innere Versteifung nach Art des Wellblechprinzips bei der Ruschaplatte. Das Anliegen verschiedener Platten.

Kautschuk gute Gelegenheit zu geben, sich in den unter sich gehenden Stellen dieser Retention zu verankern. Die Stege werden nur mit wenigen Schweißpunkten befestigt.

Soll eine Platte nach dem soeben kurz skizzierten Verfahren hergestellt werden, so ergeben sich für den Praktiker hie und da einige Änderungen im Arbeitsgang, die noch kurz besprochen werden sollen.

Für die Herstellung totaler Prothesen ist ein Abdruck mit Ruscha-Abdruckgips unerläßlich. Nur eine Platte, die nach einem Abdruck aus dem hochhitzebeständigen Ruschaabdruckgips hergestellt ist, kann die Forderung, direkte Herstellung des Prägestoffes ohne Sandabformung, befriedigen.

Bei partiellen Prothesen hat sich wegen der Notwendigkeit der Klammerbefestigung u. ä. das direkte Verfahren nicht bewährt. Es kommt ja bei der partiellen Prothese auch weniger auf die Adhäsion an, da diese durch die Klammerfixation sowieso außer Wirkung gesetzt wird.

Wir verzichten also auf die direkte Abformung, haben aber auch hier die Beseitigung der Ungenauigkeiten, die in den Punkten 2, 3 und 4 erwähnt worden sind. Die vorpolierten Platten werden auf hartem Prägestoff unter Ausnutzung des gesamten Preßdruckes geprägt. Wird ein Ruscha-Abdruck genommen, so ist Wert darauf zu legen, daß die Stärke des Abdruckes an keiner Stelle 3 bis 5 mm unterschreitet, da der Abdruck im Laboratorium aus dem Löffel entfernt werden muß, um zum Prägestock ausgegossen zu werden. Aus demselben Grunde ist ein glatter Löffel zu verwenden, damit der Loslösung des Abdruckes kein Hindernis im Wege steht. Nach den Vorschriften der Firma soll der Abdruck nach dem Entfernen aus dem Munde ca. 10 Minuten getrocknet und dann auf seine Vollständigkeit hin geprüft werden. Mit Wachs darf der Abdruck **nie** zusammengeklebt werden, da diese Wachsteile im Prägestock Metallgrate ergeben würden, deren Ausarbeiten Ungenauigkeiten hervorriefen. Das Laboratorium liefert nach diesem Abdruck die **Original-Ruscha-Platte** und zwar ohne Modell, da es ja ein solches beim Ruschaverfahren nicht gibt. Nun wird mit der fertigen Platte nochmals Abdruck genommen. Da aber die Platte dem Gaumen haarscharf anliegt, benötigt man nur noch einen Abdruck des Ventilrandes. Hierzu eignet sich Sprengsche Guttapercha sehr gut; auch kann Stents verwandt werden, doch sollte dieses Material nur im Notfalle benutzt werden, da es infolge seiner Klebrigkeit nicht sehr geeignet erscheint. Nachdem man nun die Saugfähigkeit des Abdruckes geprüft und für gut befunden hat, kann mit der Aufstellung der Zähne begonnen werden. Der weitere Arbeitsgang ist gleich dem bei der Anfertigung einer Kautschukprothese. (S c h a l o w.)

Nach Fertigstellung der ganzen Prothese kommt man zu der Feststellung, daß die nach dem Ruscha-Verfahren hergestellten Platten in jeder Beziehung einwandfrei sind, denn sie haben ja dieselben Vorzüge wie die Kautschukprothesen, ohne aber gleichzeitig ihre Nachteile aufzuweisen. Die nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 6 und 7) zeigen den deutlichen Unterschied zwischen einer nach der veralteten Methode hergestellten und einer nach dem Ruscha-Prägeverfahren angefertigten Platte.

Alte Platte

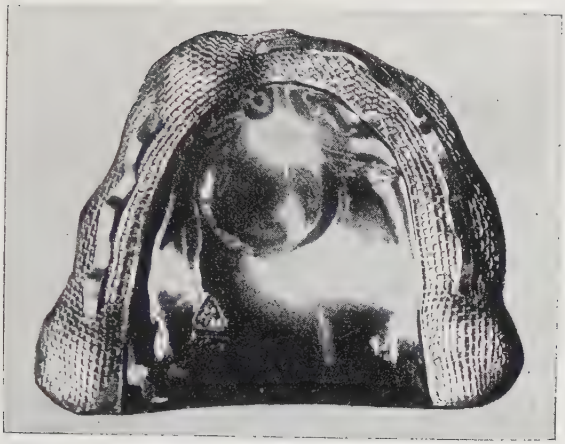

Abbildung 6 (nach Schalow).

Ruscha-Platte

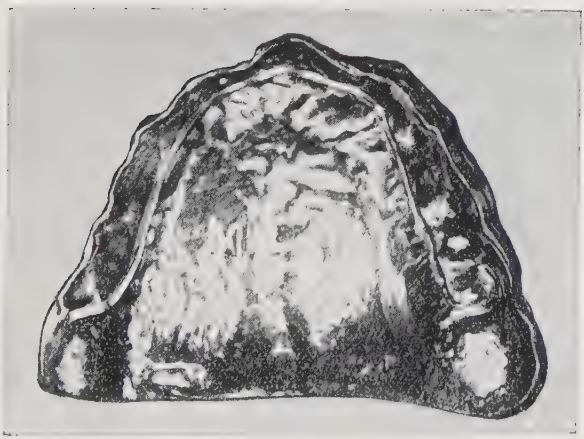

Abbildung 7 (nach Schalow).

Profilierung der Gaumenfalten haarscharf naturgetreu, dadurch vollendeter Sitz der Prothese.

Daß sich die Ruscha-Platte in der Praxis sehr gut bewährt, zeigt die Anfertigung einer solchen Platte bei einer Sängerin. Russo hat diesen Fall beschrieben und sagt dann u. a.: „Die Schwierigkeiten liegen lediglich in dem psychischen Moment, nämlich in der Furcht des Ersatzträgers, die Platte während des Vortrages zu dislozieren. Diese Furcht kann sich zu einem regelrechten Lampenfieber aus diesem Grunde steigern. Ein etwaiges Unglück beim Vortrag ist ein seelisches Trauma, das die Leute aus psychischen Gründen mitunter berufsunfähig macht. Neben einer außergewöhnlich sorgfältigen technischen Arbeit und neben dem guten Willen des Patienten ist es vor allen Dingen die Überzeugungskraft des Zahnarztes, die dem Patienten beibringen muß, daß er mit Hilfe einer solchen Prothese seinen Beruf weiter ausüben kann. Unter Umständen ist es angebracht, eine Adhäsionspaste, welche die Firma Otto & Co. (Frankfurt a. Main) auf meine Anregung hin hergestellt hat, zu benutzen, um den Patienten über die ersten angstvollen Augenblicke des Auftretens hinwegzuhelfen. Als Kuriosum sei noch erwähnt, daß eine plötzlich ausbrechende Rentenpsychose — dem Bläser wurde gekündigt — eine tadellos funktionierende und sitzende totale Bläserprothese plötzlich gänzlich unbrauchbar machte. So stark ist also der Wille des Trägers maßgebend für Sitz und Funktion der Prothese."

Ich selbst habe ca. 10 nach dem Ruschaverfahren hergestellte Platten aus Gold und Wipla-Metall auf Adhäsion, Sitz und kosmetischen Effekt hin geprüft. Sämtliche Patienten waren mit ihren Ersatzstücken sehr zufrieden. Ich konnte feststellen, daß das Alter der Patienten überhaupt keine Rolle spielt: die Stücke zeigten zum Beispiel bei einer 73jährigen Patientin dieselbe Adhäsion wie bei einem 32jährigen Mann. Sechs Patienten im Alter von 28 bis 54 Jahren hatten zuvor schon Kautschuk- und nach dem Spenceverfahren hergestellte Platten getragen, konnten sie aber auf die Dauer nicht tragen, da sie infolge des ziemlich schwachgewölbten Gaumens und des Schwundes der Alveolarfortsätze keinen sicheren Halt gewährleisteten. Allerdings muß ich noch hinzufügen, daß eine Ruscha-Platte bei einem schon schwammig gewordenen Gaumen

kontraindiziert ist, soweit ich nach einem von mir behandelten 65jährigen Patienten schließen konnte.

Zusammenfassend kommt man zu der Feststellung, daß im Laufe der Entwicklung der Plattenprothetik der Hauptwert neben dem **kosmetischen Effekt** immer mehr auf die **Kaufunktion** gelegt wurde. Die Entwicklung der Methodik brachte aber auch besondere Fortschritte in der Herstellung der Metallplatten und zwar außer der **Vervollkommnung des Gusses** auch die **Verfeinerung des Stanzverfahrens.** Seine eigentliche Vollendung erfuhr dieses in dem geschilderten **Ruscha-Prägeverfahren,** dessen Erfolge in der Hauptsache auf der besonderen Härte des Prägematerials beruhen.

Lebenslauf.

Ich wurde am 1. Januar 1911 als Sohn des Handelsschuldirektors Ludwig Rack in Durlach geboren. An Ostern 1930 verließ ich mit dem Zeugnis der Reife das Humboldt-Realgymnasium zu Karlsruhe und bezog als Student der Zahnheilkunde die Universität Heidelberg. Im Sommer 1931 legte ich meine zahnärztliche Vorprüfung ab. Nach Schluß des Sommersemesters bestand ich am 30. Oktober 1933 vor der Prüfungskommission in Heidelberg das zahnärztliche Staatsexamen.

Walter Rack.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Fräulein Dr. v. Schnizer, Privatdozent an der Universitäts-Zahnklinik in Heidelberg, für die freundlichen Anregungen und Ratschläge meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis

Brocke: Neue Wege zur Herstellung von Plattenprothesen durch die Einführung der Telaplatte. Med. Dissertat., Heidelberg, 1933.

Bruhn: Kautschuk-, Gold- und Stahlplatte. D. M. f. Z., 1922, H. 2.

— Zahnärztliche Prothetik. Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. II und III, München, 1926.

Gebert: Die Entwicklung der zahnärztlichen Prothetik. ZaRu., 1930, Nr. 18.

Geist-Jacobi: Geschichte der Zahnheilkunde. Tübingen, 1896.

Giffel: Die Zahnprothese von ihren Anfängen bis heute. Med. Diss., Heidelberg, 1929.

Hauptmeyer: Über wesentliche Fortschritte mit der Wipla-Platten-Prothese nach weiteren 10 Jahren. D. Z. W., Jahrg. 34, Nr. 7.

Jacobi: Pierre Fauchard, Sammlung von Abhandlungen aus der Zahnheilkunde und ihren Grenzgebieten, Heft 23, Berlin, 1920.

Kollin: Stand der Zahnheilkunde zu Fauchards Zeiten. ZaRu., Jahrg. 1, 1921.

Linderer: Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. II, Berlin, 1848.

Müller: Die zahnärztliche Metalltechnik. Berlin, 1912.

Russo: Der heutige Stand des Ruscha-Prägeverfahrens. ZaRu., 1931, Nr. 40.

— Totaler Oberkieferersatz bei einer Sängerin. ZaRu., 1933, Nr. 3. Ruscha-Berichte 1932.

Sachs: Die V_2A-Platte. ZaRu., 1926, N. 7.

Sudhoff: Geschichte der Zahnheilkunde. Leipzig, 1926.

Schalow: Über das Problem der exakten Ausprägung von Metallplatten beim Spence-Verfahren und beim Ruscha-Verfahren. Sonderdruck aus „Die Zahnprothese".

— Eine umwälzende Neuerung auf dem Gebiete der Metallplattenprothetik. Dental Journal, Nr. 11/12, 1931.

— Das Ruscha-Prägeverfahren.

Scheff: Lehrbuch der Zahnheilkunde. Leipzig, 1884.

Schoenbeck: Stahl und Gold. ZaRu., 1931, Nr. 7.

Schmitz: Die Verwendung des rostfreien Stahles für die totale Prothese. ZaRu., 1929, Nr. 38.

Steinhausen: Die Telaplatte und ihre Anwendung. „Die Zahnprothese", 1932, Nr. 1/2.

Straus und Maurer: Die hochpolierten Chromnickelstahle als nichtrostende Stahle. Kruppsche Monatshefte, 1920.

Thormann: Art und Befestigung des Zahnersatzes bis zur Einführung des Kautschuks mit besonderer Berücksichtigung der Schnitzarbeit. „Deutsche Zahnheilkunde", 1922, H. 33.

Wustrow: Die Plattenprothese im Handbuch der Zahnheilkunde, Bd. III von Bruhn.

— Ein Fall Mikuliczscher Erkrankung. D. M. f. Z., 1919, H. 12.